

My „Forza Motorsport 2“ Setup Guide

by kellewap, v0.9.4

Ablauf:

1. Upgrades (Defizite des Wagens gegenüber den Topwagen der Klasse feststellen(siehe Carlist) und diese mit Upgrades verbessern.
2. Reifen
3. Bremse
4. Aerodynamik
5. Getriebe
6. Differenzial
7. Federn
8. Stabilisatoren
9. Ausrichtung
- 9a. Reifen kontrollieren und ggf. erneut anpassen
10. Dämpfer
11. Reifen kontrollieren und ggf. erneut anpassen

Setup-Typen:

1. neutrales Setup -> *max. grip, beste power, ausgeglichenes Handling*
2. Maple Valley Setup -> *medium- bis highspeed, Kurven mit konstantem Radius*
Strecken: Maple Valley, Laguna Seca, Mugello, Road Atlanta, Suzkua,
3. New York Setup -> *flache Straße, lange highspeed-Geraden, moderate 90°-Kurven*
Strecken: New York, Sebring, Silverstone, Sunset Infield, Road America, Motegi
4. Tsukuba Setup -> *enge Kurven, kurze Geraden, gute Beschleunigung notwendig*
Strecken: Tsukuba, Test Track

Setup Vorgehensweise:

Wichtig sind eine gute Streckenkenntnis (markante Punkte wie Brems-, Einlenk- und Scheitelpunkte) und eine konstante Fahrweise!

1. Daten sammeln:
 - Testfahrt ohne Tuning, nur Reifen verändern: 1,99 - 2,06 bar (29 - 30 psi) bzw. 2,68 – 2,82 bar (41-42 psi) bei DOT-Reifen
 - Strecke analysieren: Kurvenkombinationen, max. und min. zu erwartende Geschwindigkeit, Kurventypen
 - Ca. 10 -20 Runden ohne Veränderung am Setup fahren -> schnellste Runde als Referenz merken
 - Kurvenfahrten -> Ein- und Ausfahrt mit bester Geschwindigkeit ?
 - Verhalten in Kurven mit konstantem Radius ?
 - Gasannahme zu träge oder zu sensibel ?
 - Über- und Untersteuern am Kurveneingang ?
 - Über- und Untersteuern am Kurvenausgang (nicht durch zu viel Gas)?
 - Bremsreaktion und Bremsweg ?
 - übermäßige Instabilität und übermäßige Steifheit?

Unterschiede zwischen Frontantrieb(FWD), Heckantrieb(FWD), und Allradantrieb(AWD):

FWD: größtes Problem ist Untersteuern -> Front weicher abstimmen -> Heck härter abstimmen -> Sturz vorne ca. -0,7° bis -1,0° -> Sturz hinten ca. -1,5° bis -2,0°

RWD: größtes Problem ist Übersteuern -> Front härter abstimmen -> Heck weicher abstimmen > Sturz vorne ca. -1,5° bis -2,0° -> Sturz hinten ca. -0,7° bis -1,3°

AWD: je nach Einstellung des Differenzial mehr nach FWD oder mehr RWD

Was tun bei Übersteuern oder Untersteuern?

Übersteuern, mögliche Ursachen

- Reifen-Luftdruck hinten zu gering
- Reifentemperatur zu niedrig
- Hinterachs Stoßdämpfer in der Zugstufe zu hart
- Hinterachs Stoßdämpfer im Maximum zu kurz
- Hinterachsfeder zu hart
- Hinterachsstabi zu hart
- Hinterachs-Einfederweg zu gering, Fahrzeug liegt auf dem Anschlaggummi auf
- Fahrzeugeinstellung Spur, Sturz, Nachlauf

Übersteuern mildert oder beseitigt:

- weniger Reifendruck vorn und höherer hinten
- mehr negativer Sturz hinten und mehr positiver vorne
- mehr Nachspur hinten und mehr Vorspur vorne
- mehr negativer Nachlauf
- Stabilisator vorn härter und hinten weicher
- härtere Dämpfung (Druckstufe) oder Federung vorn
- Hinterachsdämpfer die Zugstufe weicher stellen
- Weichere Hinterachsfeder verwenden
- Hinterachseinfederweg erhöhen, wenn Fahrzeug auf dem Anschlaggummi aufliegt
- Heckspoiler

Untersteuern, mögliche Ursachen:

- Reifen-Luftdruck vorne zu gering
- Reifentemperatur zu niedrig
- Vorderachse kein, oder vorne zuwenig Einfederweg
- Vorderachsfeder zu hart oder viel zu weich, Fahrzeug liegt auf dem Anschlaggummi auf
- Zugstufe im Vorderachsdämpfer zu hart oder Vorderachs- Stabi zu hart
- Fahrzeugeinstellung Spur, Sturz, Nachlauf

Untersteuern mildert oder beseitigt:

- höherer Reifendruck vorne und weniger hinten
- mehr negativer Sturz vorn und mehr positiver hinten
- mehr Nachspur vorne mehr Vorspur hinten
- mehr positiver Nachlauf
- Stabilisator hinten härter und vorne weicher
- härtere Dämpfung (Druckstufe) hinten
- Vorderachsdämpfer die Zugstufe weicher stellen
- Vorderachsfeder weicher wählen
- Frontspoiler

Auto fühlt sich instabil an

- zu viel Sturz vorne
- zu weiche Dämpfer
- nicht genügend Nachlauf
- vordere Stabi zu hart
- falsche Bremsbalance
- zu geringe Fahrhöhe
- Reifendruck zu gering

Auto fühlt sich träge an

- Reifendruck zu gering
- Federn zu weich
- Dämpfer zu weich
- Vorderer Stabi zu klein
- Zu viel Nachlauf

Auto fühlt sich zu empfindlich an

- Reifendruck zu hoch
- Federn zu hart
- Dämpfer zu hart
- Vorderer Stabi zu groß

Auto ist schwammig am Kurveneingang

- nicht genug Nachspur (toe out)
- nicht genügend Bremsbalance auf vorne
- vorderer Stabi zu klein
- hinterer Stabi zu groß
- vordere Dämpfer-Druckstufe zu weich
- hintere Dämpfer-Zugstufe zu hart
- Federn vorne zu weich
- Federn hinten zu hart

Auto ist schwammig in der Mitte einer Kurve

- vorderer Stabi zu weich
- Reifendruck vorne zu hoch
- Zu viel Vorspur (toe in) oder Nachspur (toe out)
- Ungeeignete Sturzeinstellung
- Zu viel positiver Nachlauf
- Zu hoher FD verursacht wheel spin

Auto fühlt sich schwammig am Kurvenausgang an

- vorderer Stabi zu klein
- hinterer Stabi zu groß
- hintere Dämpfer-Druckstufe zu hart
- vordere Dämpfer-Zugstufe zu weich
- zu hoher toe in oder toe out
- zu wenig Abtrieb
- vordere Federn zu weich

Auto ist schwergängig in der Mitte einer Kurve

- vorderer Stabi zu groß
- Reifendruck vorne zu klein
- Zu viel toe in oder toe out
- Ungebräuchliche Sturz-Einstellung
- Nicht genug positiver Nachlauf
- Zu viel Abtrieb hinten
- Differenzial sperrt zu viel

Erhöhung der Vorspur meint den negativen Wert in Richtung 0 oder auch höher zu erhöhen (siehe Beschreibung Vorspur, Nachspur)

Rot = erhöhen / härter Grün = senken / weicher 1- 8 = Wichtigkeit		Vorderachse											Hinterachse							
		Ohne Last	Mit Last	Reifen	Aerodynamik	Differenzial	Federn	Stabilisator	(Vor-)Spur	negativ. Sturz	Nachlauf	Druckstufe	Zugstufe	Reifen	Aerodynamik	Differenzial	Federn	Stabilisator	(Vor-)Spur	negativ. Sturz
Untersteuern	Kurveneingang	1	3	1	5	6	4	3	3	3	3	3	4	3	1	6	3	3		
	Scheitelpunkt	1	3	1	8	6	4	5	5	3	4	3	1	6	5	5				
	Kurvenausgang	3	4	1	7	6	3	3	2	1	4	4	1	5	2	3				
	Beim Bremsen	4	4	2	7	6	4	5	3	1	3	1	4	3	5					
Übersteuern	Kurveneingang	1	3	1	5	6	4	3	3	3	4	3	1	6	3	3				
	Scheitelpunkt	1	3	1	8	6	4	5	5	3	4	3	1	6	5	5				
	Kurvenausgang	3	4	1	7	6	3	3	2	1	4	4	1	5	2	3				
	Beim Bremsen	4	4	2	7	6	4	5	3	1	3	1	4	3	5					
Geradeauslauf verbessern		3	8	5	4	5	3	4	4	3	6	8	7	5	4	4				
Ansprechverhalten der Lenkung verbessern		2	1	4	1	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4				

Kurvenarten und Setupanhaltspunkte:

Bei jeder Kurve ist festzulegen, wie wichtig sie für die Gesamttrundenzeit ist, wie viele solcher Kurven auf der Strecke sind und wie sehr sie das Setup beeinflussen soll.

- Konstanter Radius: Federn für neutrales Handling, Aerodynamik, Stabilisatoren
- Zunehmender Radius: spät bremsen, scharf einkurven, früh an den Scheitelpunkt, schnell und progressiv Gas geben
Differenzial Gas auf niedrigen Wert, weiches Heck (RWD), Dämpfer leicht härter
- Abnehmender Radius: tief bremsen und gleichzeitig einkurven, Schleppbremung
Heckfeder weicher, Zugstufe Dämpfer hinten weicher, Druckstufe Dämpfer vorne leicht höher, Differenzial über 50%
- Schnelles „S“: harte Frontfedern, weiche Heckfedern, Dämpfer etwas härter
- „S“ mittlere Geschwindigkeit: Frontfedern, Dämpfer und Stabi härter (schnelles Einkurven)
- Schikane: Frontfedern, Dämpfer und Stabi härter (schnelles Einkurven), benutzten Gang zur optimalen Beschleunigung einstellen
- Harrnadel: Bremsbalance, benutzten Gang zur optimalen Beschleunigung einstellen
- Doppelter Scheitelpunkt: Balance durch Federn und Stabi um in der Kurve beschleunigen zu können

Als Basis für Federn, Stabilisatoren und Dämpfer empfehle ich: <http://www.ondaground.net/flash/fm2/>

Die Einstellungen für die Bremse halte ich aber für falsch, da sie bedeuten, dass die Bremskraft mehr auf die Hinterräder wirkt.

Allgemeine Grundsätze :

Federn (Hauptgebrauch) : Erstelle Bodenfreiheit und grobe Handlingsbalance des Wagens

Federn (vorne): so hart wie möglich für schnelle Reaktionszeit und niedrigstmögliche Bodenfreiheit

Federn (hinten): so weich wie möglich für bessere Trakt. beim Bremsen, Einkurven und Beschleunigung

Dämpfer (Hauptgebrauch): Feinabstimmung des Handling durch Kontrollieren der Feder- ladung/entladung über Beulen und unter Gewichtsverlagerung

Dämpfer (vorne): so weich wie möglich für besten vorderen Grip

Dämpfer (hinten): so hart wie möglich für gute Hochgeschwindigkeitskurvenstabilität

Langs. Einst.: kontrolliert Sprunggewicht (Chassisneigung und -rollen) bei Gewichtsverlagerung

Schn. Einst.: kontrolliert ungefedertes Gewicht (Reifen und Räder) über Beulen und Kerbs

Drehstabi. (Hauptgebrauch): Chassisrollen bei gleichmässiger Kurvenladung begrenzen

Drehstabi. (vorne): so hart wie möglich für gute Stabilität beim Kurveneinfahren

Drehstabi. (hinten): so weich wie möglich für bessere Traktion beim Rausbeschleunigen

Reifen:

Welche Funktion?:

Einstellung des Einlenkverhaltens, des Grip in Kurven, des Haftungsabbrisses, des Reifenverbrauchs

Wie funktioniert es?:

Der Reifendruck beeinflusst die zur Verfügung stehende Lauffläche des Reifens. Die Reifen sollten ihre Auflagefläche optimal nutzen und im Durchschnitt (Mitte, Innen, Aussen) die optimale Temperatur erreichen. Zu hoher Druck bewirkt, dass der Reifen (durch die Wölbung der Decke) nur im mittleren Teil aufliegt, und sich dort extrem abnutzt (beides nicht gut für den Grip).

Zu niedriger Druck verursacht eine Verformung der Wände und eine „negative“ Wölbung der Decke (also nach innen), wodurch der Reifen nur an den Rändern aufliegt, und sich dort extrem abnutzt (auch nicht gut für den Grip).

Auswirkungen?:

kleinerer Druck -> größere Fläche -> mehr Grip -> ungenaueres Lenken -> sanfter Haftabriss -> höherer Verschleiß -> wärmer

höherer Druck -> kleinere Fläche -> Temperatur steigt langsamer an und wird nicht so hoch -> weniger Grip -> genaueres Einlenken ->

plötzlicher Haftabriss -> geringerer Verschleiß

Rad mit meiste Belastung hat die höchste Temperatur, Rad mit geringster Belastung hat geringste Temperatur.

Fahrzeuge mit hohem Drehmoment benötigen bessere und breitere Reifen, um die Kraft auf die Straße bringen zu können.

- höherer Luftdruck vorn verringert das Untersteuern (erhöht evtl. Übersteuern)

- höherer Luftdruck hinten verringert das Übersteuern (erhöht evtl. das Untersteuern)

Abstimmung:

- Nach ca. 3 Runden: Ziel ist ca. 2,2 bar (DOT-Reifen 2,82 bar) bei 82° bis 95° (32 psi (41-42 psi bei DOT) bei 180 bis 210 F)
- Die optimale Temperatur ist entscheidender als der optimale Druck, um den besten Grip zu erzeugen
- Temp. bleibt zu niedrig: Luftdruck senken, mehr Anpressdruck (Aerodynamik),
- Je heißer der Reifen, desto höher der Verschleiß!
- Reifenanzeige wegen unterschiedlicher Temperaturen außen und innen beobachten
- Innen zu heiß -> weniger negativen Sturz einstellen, weniger toe out
- Außen zu heiß -> mehr negativen Sturz einstellen, weniger toe in
- Ein Reifen mit zu hohem Luftdruck wird eine höhere Temperatur in der Mitte als an Innen- und Aussenseite aufweisen
- Ein Reifen mit zu niedrigem Luftdruck wird eine niedrigere Temperatur in der Mitte als an Innen- und Aussenseite aufweisen
- Optimum ist, wenn die Durchschnittstemperatur (außen, mittig, innen) der Temperatur in der Mitte entspricht
- bei Übersteuern Druck vorne verringern und hinten erhöhen (Untersteuern umgekehrt)
- G-Kräfte im Telemetriemonitor beobachten (optimal sind: D bis B -> ca. 0,8 G; A -> ca. 1, 1 G; S bis R -> ca. 1,4+ G)
- bei Endurance-Rennen und Highspeed-Strecken etwas härter
- Reifentemperatur nach Veränderung von Sturz, Federn und Fahrhöhe erneut kontrollieren

Bremsen

Funktion? :

Die Bremsbalance regelt, in welchem Verhältnis die Bremskraft auf der Vorder- und Hinterachse wirkt. Das ist abhängig von den Gripwerten auf der Vorder- bzw. Hinterachse.

Abstimmung:

Normalerweise liegt das Verhältnis bei 60% der Bremskraft auf der Vorderbremse und 40% auf der hinteren. Dies deshalb, weil beim Bremsen das ganze Gewicht des Autos nach vorne schiebt und das Heck leichter zu werden scheint. Wenn die Bremskraft gleichmässig mit 50% auf Front und Heck verteilt würde, dann würden die Hinterradbremmen blockieren, weil in diesem Moment zuwenig Kraft die Hinterräder auf den Asphalt drückt.

Je „leichter“ das Heck, desto weiter sollte die Bremswirkung auf die Vorderachse verlagert werden. Wenn der Wagen also beim anbremsen hinten ausbricht, könnte dies ein Grund dafür sein.

- Mehr Bremskraft nach vorne macht das Auto untersteuernd beim Bremsen im Kurveneingang

- Weniger Bremskraft nach vorne macht das Auto übersteuernd beim Bremsen im Kurveneingang

- Bremsbalance so einstellen, dass man hart und stabil in die langsamste Kurve bremsen kann

Neutrales Setup: Balance nach vorne erhöht Stabilität und verringert Übersteuern

Maple Valley: für bestes trail braking (in die Kurve bremsen) einstellen, um Untersteuern zu mindern (weniger Bremskraft vorne)

New York: für bestes bremsen auf gerader Linie abstimmen (mehr Bremskraft vorne)

Tsukuba: für bestes bremsen auf gerader Linie abstimmen

Aerodynamik

Welche Funktion? :

Verbessert den Grip in Kurven und verkürzt den Bremsweg. Kompensiert den Verlust von Grip durch Gewichtsreduktion. Verbessert das Handling in Kurven. Gleicht aber keine fehlerhaften Abstimmungen von Ausrichtung, Differenzial und Stabilisator aus!

Wie funktioniert es?

Heckflügel und Schürze mit aerodynamischen Teilen lassen sich höher oder niedriger Stellen

- è höher: mehr Abtrieb
- è niedriger: weniger Abtrieb

Auswirkungen? :

Mehr Abtrieb:

- è höhere Kurvengeschwindigkeit und –stabilität
- è kürzerer Bremsweg
- è geringerer Topspeed
- è Reifen werden schneller warm
- è höherer Reifenverschleiß

weniger Abtrieb:

- è höhere Geschwindigkeit auf der Geraden
- è längerer Bremsweg
- è mehr Über- und Untersteuern
- è geringerer Reifenverschleiß

Abstimmung:

Bei vielen Wagen ist ein Punkt bei ca. 70% für bestes Handling ohne Trägheit und übermäßig viel Windwiderstand. Zu viel Abtrieb auf der Vorderachse und wenig auf der Hinterachse bei FWD erhöht aber wiederum das Untersteuern, weil zu viel Gewicht sie wirkt. Zu viel Abtrieb auf der Hinterachse und zu wenig auf der Vorderachse bei RWD erhöht auch das Untersteuern und das schlagartige Übersteuern bei Überschreitung der Gripeffizienz. Der Frontabtrieb kann höher eingestellt werden, da er die Endgeschwindigkeit nicht so sehr beeinflusst, wie der Heckabtrieb.

Neutrales Setup: so wenig wie möglich Abtrieb verwenden

Maple Valley-Setup: neutraler Abtrieb

New York-Setup: beste Abtriebsbalance hinten, sehr wenig oder kein Abtrieb einstellen

Tsukuba Setup: beste Abtriebsbalance vorne, viel Abtrieb einstellen

Gangschaltung:

Welche Funktion?

Einstellen der Übersetzung für mehr Beschleunigung (Slider nach links) oder mehr Topspeed (Slider nach rechts).

Wie funktioniert es?

Über die Größe der Zahnräder werden Beschleunigung und Topspeed verändert.

Auswirkungen?

mehr Beschleunigung:

- è schneller an Kurvenausgängen
- è schneller beim Start

Abstimmung:

Der 1. Gang oder der 2. (je nach Strecke) sollte so ausgelegt sein, dass man vom langsamsten Punkt der Strecke aus gut beschleunigen kann und der größte Gang beim Topspeed ausgereizt wird. Die Gänge dazwischen sind ein Kompromiss zwischen gleichmäßig guter Beschleunigung und einzelnen Kurvengeschwindigkeiten. Nebenbei unterstützt (bei manueller Schaltung) die Motorbremse das Bremsverhalten des Wagens. Hierbei sollte man beachten, dass die kleineren Gänge nicht zu weit auseinanderliegen, weil das zur Folge haben kann, dass der Wagen bei zu schnellem Runterschalten durch blockierende Hinterräder ausbricht.

einzelne Gänge: - Drehmomentbereich finden -> lange Gerade, 1. Gang -> aus dem Stand beschleunigen -> wenn 2. Gang erforderlich, in den 3. Gang schalten und die Drehzahl beobachten, bis der Motor wieder kraftvoll beschleunigt -> bei dieser Drehzahl beginnt das beste Drehmoment -> **diese sollte beim schalten in höhere Gänge nicht unterschritten werden**
- Überprüfung ob beim schalten in höhere Gänge die opt. Drehzahl unterschritten wird -> wenn ja, bei 1. in 2. -> gear ratio höher (nach rechts stellen) -> 2. ca. 0-150 U/min über opt. Drehzahl, 3. 100-250 U/min über, 4. 250-400 U/min über, 5. und 6. 400-500 U/min über
- bei Abstimmung auf einzelne Kurse: Gänge so einstellen, dass nicht kurz vor Bremszonen hochgeschaltet wird (gear ratio kleiner, nach links)
- Bei High Speed-Kursen die ersten 3 Gänge auch für moderate Beschleunigung einstellen, restliche für High Speed

FD einstellen: - längste Gerade einer Strecke -> am Ende der Geraden Motor voll ausfahren -> Drehzahl beobachten -> wenn Drehzahl zu hoch, kleinere Ratio (nach links) -> wenn zu niedrig, höhere Ratio (nach rechts)
Maple Valley: 200-400 U/min im roten Drehzahlbereich

New York: 100 U/min im roten Drehzahlbereich (Nürburgring gesondert einstellen)

Tsukuba: 200-400 U/min im roten Drehzahlbereich

2. FD-Möglichkeit

Neutrales Setup:

Oval; FD ändern: FD-Default Wert merken -> Beste Beschleunigung: Letzten Gang so einstellen, dass sich die Nadel bei Topspeed im roten Bereich kurz vor dem Drehzahlbegrenzer (variabel nach Fahrzeug) befindet (Slider nach rechts) -> Wert merken
Bester Topspeed: Default FD einstellen -> Slider nach links verstellen, bis Topspeed erreicht ist -> Wert merken

- è Wert zwischen bester Beschleunigung und bestem Topspeed wählen (ca. in der Mitte)

Maple Valley Setup: FD für mehr Beschleunigung, möglichst den 4. Gang nicht verlassen

New York Setup: FD für optimalen Speed auf der Geraden

Tsukuba Setup: FD für optimale Beschleunigung

Differenzial:

Welche Funktion?

Das Drehmoment gleichmäßig auf die Antriebsräder einer Achse verteilen (optimale Kraftübertragung vom Motor auf die Straße bringen) und gleichzeitig Drehzahlunterschiede der Räder in Kurven ausgleichen (kurveninnere Räder drehen sich langsamer als Kurvenäußere.)

Wie funktioniert es?

Bei Geradeausfahrt wird das Drehmoment bei beiden Antriebsrädern gleichmäßig übertragen (Räder im Inneren des Differenzial stehen still)
Bei Kurvenfahrt drehen sich die Räder im Inneren so, dass die Kraft vom Motor auch gleichmäßig auf die Räder verteilt wird, obwohl sie eine unterschiedliche Drehzahl haben. Das Rad mit dem geringsten Schlupf bestimmt das übertragbare Drehmoment.

Beschleunigungssperre: Das Differenzial sperrt beim Gasgeben. Je höher die Einstellung, desto schneller wird blockiert.

Bremssperre: Das Differenzial blockiert, wenn man vom Gas geht.

Auswirkung?

Beschl. -> bei Erhöhung des Werts wird das Auto bei starker Beschleunigung besser zu kontrollieren (wichtig bei high power cars) -> erhöht den Grip bei High Speed -> erhöht die Traktion -> schwerer zu Lenken, während der Beschleunigung -> erhöht aber auch das Übersteuern (RWD) und Untersteuern (F(A)WD), wenn zu hoch

-> bei Verringerung des Werts wird die Kraft schneller auf die Räder übertragen -> Reduziert die Traktion und Geschwindigkeit bei hochmotorisierten Autos -> einfacher zu Lenken, während Beschleunigung

RWD:

Differentialsperre bei 0%

Null-Gas übersteuern **-HOCH**

Mit-Gas übersteuern **-NULL**

Differentialsperre bei 100%

Null-Gas übersteuern **-NULL**

Mit-Gas übersteuern **-HOCH**

Bremss.: -> bei Erhöhung des Werts bestens für Bremsen auf gerader Linie -> erhöht Übersteuern wenn zu hoch (RWD) bzw. Untersteuern (FWD) in Kurven -> mehr Traktion bei gleichzeitigem Bremsen und Lenken, aber wird einfacher zu Lenken, während der Bremsung -> Bremsweg länger
-> bei Verringerung -> Bremsweg kürzer, während gleichzeitigem Lenken und Bremsen -> einfacher zu Lenken
-> Einstellung zu niedrig -> schwammig, Gripverlust und wegen zu wenig Drehmoment kein Grip
-> höherer Wert erhöht die Motorbremse und verringert "Gas weg-Übersteuern" (RWD, AWD)
-> kleinerer Wert -> erhöht "Gas weg-Übersteuern" (RWD, AWD) Auto einfacher in Kurven und beim Bremsen zu handeln
-> die richtige Einstellung sorgt für eine gute Rotation in der Kurve mit einem minimalen Drift (RWD, AWD)

Abstimmung:

Beschl.: bei extremen Übersteuern am Kurvenausgang und Beschleunigung in Kurven mit konstantem Radius sollte man den Wert verringern. Zu niedrige Einstellung macht das Auto schwammig und die Gasannahme ist schlecht.

Die Einstellung erhöhen, für Steuerung mit dem Heck. **Bei high power cars den Wert höher einstellen.**

Bsp RWD, Beschl.: 25-30% -> Kurvenstabilität und Traktion am Ausgang gut, aber nervös bei spätem Bremsen und Einlenken

Bremss.: 1/3 oder 1/2 vom der Wert des Beschl.-Diff als Basis. Wert nach Gefühl anpassen

Neutral: 75% Beschl. und 25% Brems. bei RWD. Bei FWD 65% bei Beschl. und 15% bei Brems. Bei AWD vorne 50% Beschl. und 0% Brems., hinten 75% Beschl. und 25% Brems, Torque hinten höher -> RWD-Handling, vorne höher -> FWD-Handling.
Drag racing car 100% Beschl.

Maple Valley: höher einstellen

New York: Decel (Bremsen) höher, um Motorbremse zu erhöhen

Tsukuba: Beschl.-Diff. optimal für Beschleunigung in und aus Kurven einstellen (beide höher -> Kurven aggressiver zu nehmen)

Federn:

Welche Funktion?

Wichtigste Einstellung, um extremes Fahrzeug-Gleiten zu reduzieren. Einerseits soll die Federung weich sein, um unebene Oberflächen zu kompensieren und hierdurch permanenten Bodenkontakt von Rad und Reifen zu garantieren, wodurch wiederum Grip und Traktion gewährleistet werden. Andererseits muss die Federung hart genug sein, um sowohl bei Kurvenfahrten als auch beim Bremsen und Beschleunigen ein Rollen, Wanken oder Eintauchen des Fahrzeugaufbaus weitestgehend zu reduzieren.

Wie funktioniert es?

Die Federwege werden verändert. Federn unterschiedlicher Größe und Härte werden verbaut. Das Einstellbare Gewicht gibt an, wie viel Gewicht auf die Feder wirken muss, damit sie 1" einfedert.

Weich -> großer Federweg, hart -> kurzer Federweg.

Auswirkungen?

Vordere Federn zum Reduzieren von Untersteuern und hintere zum Reduzieren von Übersteuern weicher einstellen.

Hart -> Federn laden die Energie langsamer, aber entladen sich schneller -> Fahrzeug reagiert schneller, reduziert das Fahrzeug-Gleiten (Eintauchen), jeder Stoß wird bemerkbar, besser in Kurven, Fahrzeug kann tiefer liegen, weniger Grip auf Reifen, höherer Reifenverschleiß
-> bei zu harter Einstellung auf unebenen Strecken fängt das Auto an zu springen und verliert den Bodenkontakt

Weich -> Federn absorbieren mehr Gewicht, also laden schneller, aber entladen sich dafür langsamer -> reduziert Stöße, Fahrzeug reagiert langsamer, mehr Grip auf Reifen. Fahrzeughöhe wird verringert, da der Wagen mehr eintauchen kann (Bodenabstand erhöhen).

Vorne: hart: straffer -> reduziert eintauchen, zu hart -> erhöht Untersteuern weich: schwammig, aufsetzen wenn zu weich

Hinten: hinten hart -> erhöht Übersteuern bei Gas weich -> Untersteuern bei Gas, aufsetzen wenn zu weich

Fahrzeughöhe (Bodenfreiheit): Schwerpunkt wird gesenkt oder angehoben. gesenkt -> weniger Gewichtstransfer in Kurven -> zum Verbessern des Verhaltens in Kurven; zu tief -> Fahrzeug setzt auf -> Kontrollverlust möglich

Abstimmung:

Die Federgrundeinstellung richtet sich nach der Gewichtsverteilung des Fahrzeuges. Bei 50% Gewicht auf der Vorderachse sind alle Federn gleich stark. Ist die Gewichtsverteilung beispielsweise vorne 30% und hinten 70%, dann müssen auf der Hinterachse härtere Federn montiert werden.

- RWD: vorne so hart wie möglich (Gewichtverteilung beachten) für bessere Reaktionen

- RWD: hinten so weich wie möglich für bessere Traktion am Kurvenausgang

- Federn bei flachen Strecken mit scharfen Kurven hart und bei unebenen und kurvigen Strecken weich abstimmen. Lieber etwas weichere Federn, dafür härtere Dämpfer

- Fahrzeughöhe so tief wie möglich -> kein Aufsetzen des Autos und kein Durchschlagen des Fahrwerks (härter einstellen, wenn niedriger)

- Bei schweren Fahrzeugen beeinflusst eine Erhöhung den Gewichtstransfer bei High Speed (hinten höher = weniger Vmax)

- Bei Fahrzeugen mit High Speed-Abstimmung vorne tiefer und hinten höher -> erhöht den Front-End Abtrieb -> besseres Kurvenverhalten bei High Speed -> weniger Flügelabtrieb nötig -> erhöht aber Übersteuern

- In Telemetriedaten kann man erkennen, wie tief man gehen kann

- werden die Federn weicher gestellt, wird der Sturz beeinflusst -> Temperaturverteilung im HUD beobachten und gegebenenfalls den Sturz anpassen

Neutral: Über- und Untersteuerprobleme durch Fahrzeuggleiten ausbalancieren

Maple Valley: Federn medium mit Tendenz härter, Fahrzeughöhe gegen Aufsetzen einstellen

New York: Federn hart, Fahrzeughöhe so gering wie möglich (hinten höher als vorne bei schweren Autos)

Tsukuba: Federn weich (zum besseren Handling in Kurven leicht erhöhen), Fahrzeughöhe so gering wie möglich

Stabilisatoren (Anti Roll Bar, ARB):

Welche Funktion?

Stabis sind quer angeordnete Federn, die die Federn und Dämpfer von der linken und rechten Seite zusammenbinden. Die Seitenneigung des Fahrzeuges in der Kurve wird durch sie reduziert. Stabis sind nötigenfalls sehr nützlich in Schikanen bei starkem Lastwechsel. Es reduziert das Aufschaukeln eines Fahrzeuges.

Stabilisatoren beeinflussen die „Steifigkeit“ der Achse bzw. die Torsionsfähigkeit (Vorder- und Hinterachse separat).

Fahrwerksstabilisatoren vermindern die Rollneigung der Karosserie, die bei forcierter Kurvenfahrt oder extremem Lastwechsel auftritt. Das Ergebnis ist ein präziseres Einlenkungsverhalten, geringeres Eintauchen in schnellen Kurven sowie eine verbesserte Traktion.

Sie sollen eine Balance zwischen Über- und Untersteuern in Kurven mit konstantem Radius gewährleisten. Alle Räder sollen gleichzeitig den Grip verlieren. Man kann damit nicht den Gripverlust verhindern, nur einstellen was passiert, wenn man den Grip verliert.

Wie funktioniert es?

Beim fahren in Kurven verlagern sich über den „Drehmoment“ die auf das Fahrzeug wirkenden Kräfte auf das kurvenäußere Rad. Über die Stabilisatoren kann man die maximale Drehbewegung des Chassis im Verhältnis zu Achse begrenzen. Harte Stabilisatoren erzeugen ein „direkteres“ Lenkverhalten.

Der mit der Karosserie verbundene, querliegende Teil des Stabilisators, wird beim einseitigen Einfedern verdreht und erhöht dadurch die Radlast auf das kurvenäußere Rad. Gleichzeitig wird die Radlast auf das kurveninnere Rad verringert und die Schräglaufwinkel auf der Außenseite erhöht. Angenehmer Nebeneffekt ist hier, dass dadurch natürlich die Seitenneigung erheblich verringert wird, da sich ja die Federung der einfedernden Seite um die Torsionskraft des Stabilisators erhöht.

Auswirkung?

Wert vorne erhöhen, erhöht auch das Untersteuern (mindert Übersteuern). Wert hinten erhöhen, erhöht das Übersteuern (mindert Untersteuern).

Stabi steif: mehr Stabilität bei Geradeausfahrt, direktes Lenkverhalten

Vorne höher -> straffer -> Einlenkverhalten besser und bessere Hecktraktion am Kurveneingang- und Ausgang

Hinten höher -> schwammig, das Heck dreht sich besser in die Kurve

Stabi weich: besseres Handling in gleichbleibenden Kurven, Sweeper (z.B. Maple Valley, Road America)

Wichtig ist es aber in jedem Fall, dass ein nicht zu harter Stabi montiert wird, da sonst das Fahrzeug bei Pistenebenenheiten zu springen beginnt und daher an Grip verliert.

vorne niedriger -> schwammig, etwas schlechter am Kurveneingang dafür besser am Kurvenausgang

hinten niedriger -> straffer, mehr Untersteuern

Abstimmung:

Neutral: leicht härter

Maple Valley: für beste Performance in Sweepers

New York: härtere Einstellung

Tsukuba: vorne weicher um Untersteuern zu minimieren (sehr wichtig bei FWD)

Sturz (Camber):

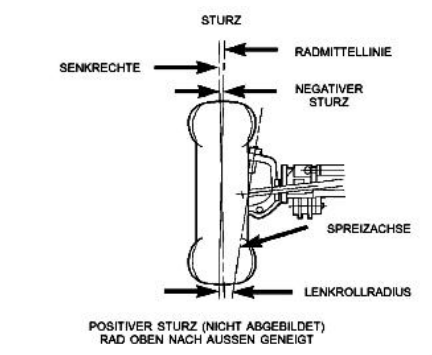
Welche Funktion? :

Die größtmögliche Auflagefläche der Reifen in Kurven zu erreichen. Die Änderung des Sturzes kann verschiedene Vorteile bringen. Da ein, gegen die Kurvenaußenseite sich abstützendes Rad (negativer Sturz) eine höhere Seitenkraft überträgt, können höhere Kurvengeschwindigkeiten erzielt werden. Veränderung des Sturzes wirkt sich wie folgt aus:

Wegen der ungleichmäßigen Abnutzung sollte der negative Sturzwinkel vorn nicht mehr als 2 Grad, hinten nicht mehr als 3 Grad betragen.

Wie funktioniert es? :

Der vertikale Winkel der Räder (von oben nach unten am Rad) wird verändert, so dass bei Belastung in Kurven und beim Bremsen die größtmögliche Auflagefläche zur Verfügung steht. Auf Geraden ist der Grip nicht so wichtig, daher wird durch den verstellten Winkel nicht die komplette Auflagefläche genutzt.



Auswirkung? :

negativer Sturz (der obere Teil des Rads ist zum Fahrzeug geneigt, Regler links) -> besserer Grip in Kurve

positiver Sturz (der untere Teil des Rads ist zum Fahrzeug geneigt, Regler rechts) -> besser auf Gerade

Negativer Sturz vorn mindert Untersteuern

Negativer Sturz hinten mindert Übersteuern

Zu viel Sturz erhöht die Reifentemperatur und Reifenabnutzung (innen zu hoch: zu viel neg. Sturz; außen zu hoch: zu viel pos. Sturz)

Abstimmung:

- Schnelle Kurvengeschwindigkeiten = Mehr Radsturz
- Langsame Kurvengeschwindigkeiten = Weniger Radsturz
- Ziel ist 0,0° Sturz in Kurven (durch unterschiedliche Kurvenradien und -geschwindigkeiten einer Strecke nur theoretisch)
- Telemetriedaten auf Sturz in Kurven überprüfen
- Über- und Untersteuern am Kurvenein- und Ausgang? (nicht durch Gasüberdosierung verursacht, Ideallinie-Hilfe benutzen)
- Nur in kleinen Schritten verändern (0,1° oder 0,2°)
- F(A)WD: Sturz vorne ca. -0,7° bis -1,0° -> Sturz hinten ca. -1,0° bis -2,0°
- RWD: Sturz vorne ca. -1,0° bis -2,0° -> Sturz hinten ca. -0,7° bis -1,3°
- Über- und Untersteuern, dafür mehr positiven Nachlauf -> vermindert Reifenabnutzung
- Kontrolle der Temperaturverteilung am Reifen über HUD-Display

Maple Valley: medium

New York: weniger negativer Sturz, da lange Geraden einen optimalen Geradeauslauf erfordern

Tsukuba: viel negativer Sturz für Kurven

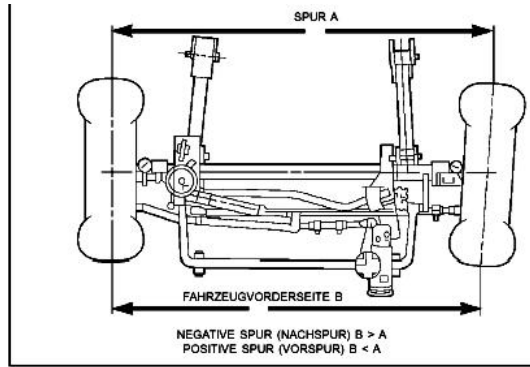
Spur (Toe):

Welche Funktion? :

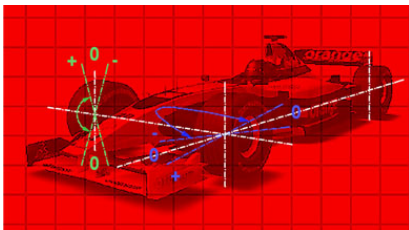
Beeinflusst das Einlenkverhalten und die Stabilität in Kurven und Geraden

Wie funktioniert es? :

Der horizontale Winkel (von vorne nach hinten am Rad) wird verändert.



Die Vorspur bezeichnet den Winkel der Räder (zueinander) einer Achse in Horizontalrichtung des Wagens. Eine positive Vorspur bedeutet, dass die Räder jeweils auf die andere Seite "schauen", eine Negative vom Fahrzeug weg. Der Unterschied besteht beim Bremsverhalten des Fahrzeugs: bei positiver Spur bremst der Wagen "relativ" geradeaus, verliert aber Bremskraft. Bei Spur Null wird der Wagen unruhig, aber bremst besser und bei negativer Spur zieht der Wagen in Richtung des Rades mit der besten Bodenhaftung.



Blau = Vorspureinstellung
Grün = Sturzeinstellung

Auswirkung? :

Nachspur (Toe Out, positiv, der hintere Teil des Rads ist näher am Fahrzeug, Regler rechts) -> stabil, aber langsamer in der Kurve (gutmütig)

Wert zu hoch: geringere Geschwindigkeit, erhöht Untersteuern, erhöht Temperatur auf der Innenseite der Räder, straffer

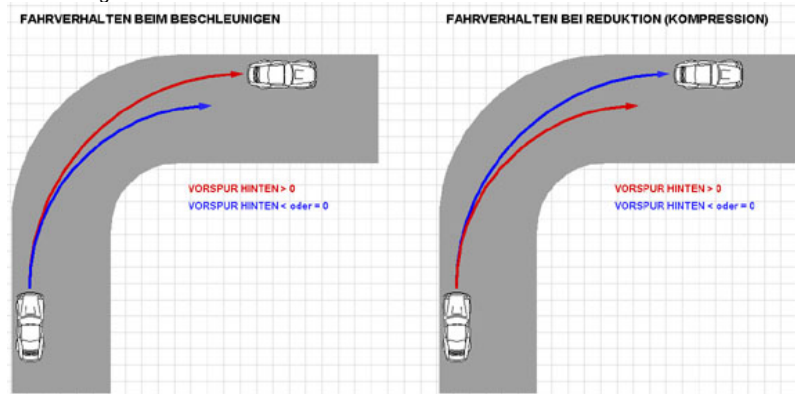
Vorne: mehr Ansprechverhalten in Kurve, "wandern" bei Beschl. Hinten: mehr Ansprechverhalten in Kurve, aber instabiler

Vorspur (Toe In, negativ, der vordere Teil des Rads ist näher am Fahrzeug, Regler links) -> instabiler, aber schneller in der Kurve (aggressiver)

Vorne: Stabiler bei Beschleunigung, verringert Steueransprechverhalten Hinten: verringert Ansprechv. am K.-ausgang

Wert zu hoch: Temperatur auf der Außenseite der Räder wird erhöht, schwammiges Verhalten

Abstimmung:



Hier Werte einzustellen die kleiner 0 sind können die Antriebsachse dermaßen aggressiv machen, dass das Fahrzeug kaum noch kontrollierbar ist. Bei einem Setup mit extrem hohem Grip auf der Hinterachse und gleichzeitig wenig „Aggressivität“ auf der Vorderachse können Einstellungen < 0 eventuell das Handling verbessern. Ansonsten ist das Risiko sehr groß, ein übersteuerndes, instabiles Fahrzeug zu erhalten. Diese Werte nur als letztes Mittel zu verwenden, da sich das Fahrverhalten dadurch total verändern kann!

Vorspur auf der Vorderachse bringt anfangs Kurve ein agileres resp. griffigeres Verhalten. Nachspur auf der Vorderachse baut den Griff anfangs Kurve minimal ab, erhöht ihn aber bei Kurvenausgang. Nachspur oder weniger Vorspur auf der Hinterachse macht das Fahrzeug drehfreudiger. Nachspur auf der Vorderachse macht das Fahren einfacher.

- vorne Vorspur, hinten Nachspur ist der stabilste Kompromiss, aber die Bremsleistung ist nicht optimal und vorne negativ bringt den Wagen leicht zum drehen aber er bremst stärker ab
- Einlenkverhalten in Kurven und Sensibilität auf Geraden beobachten
- Zu viel Sensibilität in Kurve und auf Gerade -> Vorspur (Toe In) erhöhen
- Nur wenig verändern ($0,1^\circ$), Reifenabnutzung bei zu großem Winkel enorm
- Wenn Toe Out erhöht wird, vorne und hinten gleichzeitig ändern
- Vorspur (Toe In) bei RWD erhöht das Übersteuern

Maple Valley: Vorspur leicht erhöhen, um Einlenkverhalten zu verbessern

New York: neutral

Tsukuba: schnelles Einlenken -> mehr Vorspur

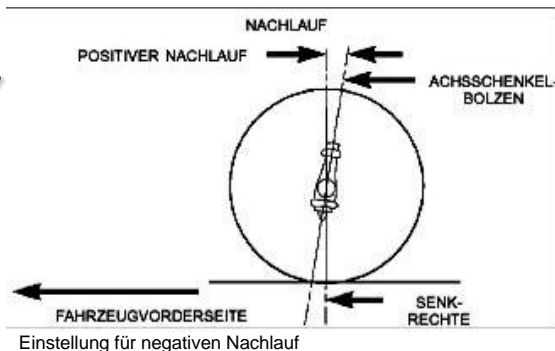
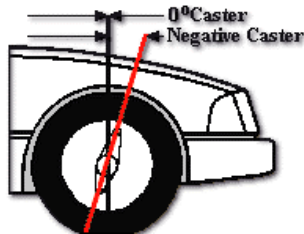
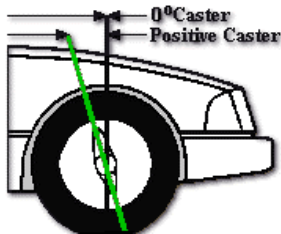
Nachlauf (Caster):

Welche Funktion? :

Der Nachlauf soll den Geradeauslauf stabilisieren und die Lenkung nach der Kurvenfahrt zurückstellen und diese Richtung beizubehalten. In Kurven soll negativer Sturz erzeugt werden, um die Kurvengeschwindigkeit zu erhöhen.

Wie funktioniert es?

Der Nachlauf entsteht durch eine Schrägstellung der Lenkdrehachse bzw. des Achsschenkelbolzens in Richtung der Fahrzeuginnenachse gegenüber einer Senkrechten zu Fahrbahn. Nachlauf ist die Neigung des Achsschenkelbolzens oben nach hinten oder vorn. Die Neigung nach hinten gibt positiven Nachlauf. Die Neigung des Achsschenkelbolzens oben nach vorn ergibt negativen Nachlauf (auch Vorlauf genannt). Auch diese Größe ist nur für die gelenkte Achse entscheidend. **Fahrzeuge mit Heckantrieb haben immer positiven Nachlauf**, d.h. der obere Punkt der Lenkdrehachse liegt in Fahrzeuginnenachse weiter hinten als der untere Punkt. Ein positiver Nachlauf ist maßgeblich für einen guten Geradeauslauf und Spurtreue. Nachlauf wird durch Versetzen der Schwenkachse vor bzw. hinter die Radachse erreicht, so dass die Räder entweder „gezogen“ oder „geschoben“ werden.



Auswirkung? :

Erhöhen des Nachlaufs erhöht den Sturz in Kurven aber nicht auf der Geraden. Weniger Nachlauf erhöht die Lenkreaktion. Zu wenig Nachlauf macht das Fahrgefühl empfindlich, zu viel macht es träge. Je größer der Lenkeinschlag, umso mehr negativer Sturz wird erzeugt.

Positiver Nachlauf: erhöht Stabilität beim Geradeauslauf, Spurtreue

Negativer Nachlauf(geringerer positiver Nachlauf): Lenkung spricht schneller an, weniger Sturz in Kurven

Abstimmung:

Bei RWD so hoch (positiv) wie möglich, aber ein gutes Einlenken soll bleiben. Bei FWD verringern oder nur wenig erhöhen oder belassen (untersteuert am Kurvenausgang beim Gasgeben). 1° mehr Nachlauf ergibt ca. 3° mehr negativen Sturz in Kurven, aber nicht auf der Geraden!

Neutrales Setup: leicht erhöhen

Maple Valley: medium erhöhen

New York: leicht erhöhen oder belassen

Tsukuba: negativ (arbeitet so besser mit negativem Sturz)

Dämpfung:

Welche Funktion?

Hier wird die Absorptionsfähigkeit der einzelnen Aufhängungen (Federn) eingestellt bzw. begrenzt.

Beeinflusst den Widerstand des Fahrzeugs zur Bewegung der Aufhängung. Man stellt damit ein, wie schnell

das Rad einfedert (Gewichtstransfer). Es wird nicht eingestellt, wie viel Gewicht transferiert wird! Man verändert das Verhalten beim Übergang in und aus Kurven. Schwingungen der Federn, wie schnell und mit welcher Intensität, werden also damit bestimmt

Die Zugstufe bestimmt wie schnell das Fahrwerk ausfedert (Entlastung). Die Druckstufe bestimmt wie schnell das Fahrwerk einfedert(Belastung).

Wie funktioniert es?

Ein Kolben drängt Öl durch Löcher in eine andere Kammer im Dämpfer. Bei kleinen Löchern ist die Reaktion langsam (hart) und bei großen schnell (weich).

Auswirkungen?

Kurveneinfahrt: abbremsen -> Fahrzeuggewicht geht nach vorne.-> vordere Dämpfer drücken zusammen -> hintere gehen auseinander.

Kurvenscheitel: Gewicht bewegt sich zur Seite des Fahrzeugs -> Stabilisatoren arbeiten -> Stossdämpfer drücken sich auf der Kurvenaußenseite zusammen und die Dämpfer in der Innenseite gehen auseinander.

Kurvenausfahrt: Gewicht verlagert sich nach hinten -> hintere Dämpfer werden gestaucht und die vorderen Dämpfer gehen auseinander.

Langsames Dämpfen (hart) beeinflusst die Gewichtsverlagerung der Sprungmasse (Chassis, Neigung und Rollen) des Wagens auf die Federn, schnelles Dämpfen (weich) kontrolliert die Reaktion der Feder auf die Ablenkung des ungefederten Gewichtes des Wagens (die Reaktion der Reifen/Rad/Radnabe Einheit auf Stöße).

Wenn die Dämpfung zu hart ist, wird das Fahrzeug nervös auf rauen Oberflächen.

Härtere Dämpfung -> mehr Schwingungen werden an das Fahrwerk übertragen -> besser für flache Tracks mit scharfen Kurven

Weiche Dämpfung -> weniger Schwingungen für das Fahrwerk -> eintauchen des Fahrzeugs in die Kurve -> besser für verwinkelte Tracks -> verlängert den Bremsweg -> aufsetzen möglich wenn zu weich (Fahrzeughöhe beachten)

Druckstufe: Bei schnellen Stößen (kurzfristige,heftig) auf die Aufhängung (z. B. hohe Kerbs): Je weicher die Einstellung hier gewählt wird, desto weniger „holpert“ der Wagen über diese Art von Unebenheiten. Allerdings wird der Wagen auch „träger“, d. h. das Handling verschlechtert sich. Bei langsamen Stößen (längere Belastung z. B. beim anbremsen): ??????????????

Zugstufe: Hier gilt das gleiche, weicher = gutmütiger, allerdings auch träger.

Das Prinzip ist jedoch ähnlich, will sagen, je weicher – desto gutmütiger, und je härter, desto direkter das Verhalten des Fahrzeugs.

Druckstufe vorne: höher -> straffer beim bremsen, schlechter zu steuern

niedriger -> schwammig beim bremsen, Aufsetzen möglich

Druckstufe hinten: höher -> schwammiger und instabiler bei Beschl.

niedriger -> straffer bei Beschleunigung, mehr Überst. K.-ausg

Zugstufe vorne: höher -> straffer bei Beschleunigung und dabei mehr Untersteuern niedriger -> schwammiger aber besser bei Beschleunigung

Zugstufe hinten: höher -> schwammiger beim bremsen, instabiler

niedriger-> straffer beim bremsen, mehr unstersteuern

Abstimmung:

Weiche Dämpfung erzeugt die meiste Haftung. Vorne so weich wie möglich für besseren Grip. Hinten so hart wie möglich für gute Stabilität bei hohen Geschwindigkeiten.

Druckstufe: ca.50-75% des Zugstufenwerts

vorne härter als hinten (eintauchen des Fahrwerks geringer), harte Federn mit weichen Dämpfern ausgleichen

Bei Übersteuern vorne härter und hinten weicher

Zugstufe: härter als Druckstufe einstellen -> zu viel erhöht den Bremsweg und der Gewichtstransfer kommt stark und plötzlich. Bei kurz hintereinander folgenden Einfedergründen (Bodenwellen, Curbes) weicher stellen, um der Feder ein schnelles Ausfedern und das kurz darauf folgende Einfedern zu ermöglichen und die Federbeine nicht durchzuschlagen (Federweg rot in den Telemetriedaten).

Bei Übersteuern vorne härter und hinten weicher

Zu hoch eingestellte Dämpferwerte, bei Benutzung weicher Federn, neutralisieren die Federrate, da sie das Laden zu einem Grad kontrollieren, dass sich die Federn niemals voll laden, oder schlimmer noch, sich schneller entladen

Neutral: Keine Extremeinstellungen, maximaler Grip im Rennen

Maple Valley: etwas härter
New York: etwas härter
Tsukuba: etwas weicher
Reifentemperatur und Sturz noch mal checken!